

10	ДС	Расход	кг/с	5,2
11		Давление	бар	19
12		Температура	°С	814
13	ВО	Расход	кг/с	4,8
14		Давление	бар	19
15		Температура	°С	450

Адаптация расчета заключалась в объединении результатов расчета гидродинамики многофазных потоков [3] в реакторе, уточнения значений локальной порозности в объеме реактора. Найденные значения вводились в расчет эффективности системы очистки в качестве исходных параметров.

Результаты расчетов соответствовали данным исследований [2, 3].

#### Список использованных источников

1. Pat. US5494880. Durable zinc oxide-containing sorbents for coal gas desulfurization / Shiriwardine R. [et. al.] ; Date: Feb 1996.
2. Gangwal S. K. [et. al.] Engineering evaluation of hot gas desulfurization with sulfur recovery // Topical report, May 1998.
3. Chiesa M. [et al.] Numerical simulation of particulate flow by the Eulerian-Lagrangian and Eulerian-Eulerian approach with application to a fluidized bed // Computers&Chemical Engineering. 2005. P. 291–304.

УДК 620.93

## ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА

## THE ENERGY OF THE SUN

Калева Д. Е.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,  
dashakaleva455@gmail.com

Kaleva D. E.

Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** В работе рассмотрена работа солнечных батарей отечественного производства, их потребляемая мощность. Рассмотрены их преимущества и недостатки. Проведен сравнительный анализ солнечных батарей. Рассчитана максимальная мощность кремниевых солнечных панелей. Сделан выбор количества солнечных панелей для электропитания лаборатории.

**Abstract:** This article considers the work of solar panels domestic production, their power consumption. Discusses their advantages and disadvantages. Comparative analysis of solar cells. Calculated maximum capacity of silicon solar panels. The choice of the number of solar panels for power supply.

**Ключевые слова:** преобразование энергии, солнечная батарея, солнечная панель, мощность.

**Key words:** energy conversion, solar battery, solar panel, power.

Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует неисчерпаемый источник энергии и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласовывается с концепцией распределённого производства энергии. Одно из главных достоинств солнечной энергии – ее экологическая чистота. Правда, соединения кремния могут наносить небольшой вред окружающей среде, однако по сравнению с последствиями сжигания природного топлива такой ущерб – капля в море [1].

Достоинства солнечных батарей:

- перспективность, доступность и неисчерпаемость источника энергии в условиях постоянного роста цен на традиционные виды энергоносителей.

- теоретически, полная безопасность для окружающей среды, хотя существует вероятность того, что повсеместное внедрение солнечной

энергетики может изменить альбедо (характеристику отражательной (рассеивающей) способности) земной поверхности и привести к изменению климата (однако при современном уровне потребления энергии это крайне маловероятно).

Полупроводниковые солнечные батареи имеют еще одно очень важное достоинство — долговечность. При том, что уход за ними не требует от персонала особенно больших знаний.

Недостатки солнечных батарей:

- зависимость от погоды и времени суток;
- сезонность в средних широтах и несовпадение периодов выработки энергии и потребности в энергии. Нерентабельность в высоких широтах. Как следствие, необходимость аккумуляции энергии;
- при промышленном производстве — необходимость дублирования солнечных электростанций (ЭС) маневренными ЭС сопоставимой мощности;
- высокая стоимость конструкции, связанная с применением редких элементов (к примеру, индий и теллур);
- необходимость периодической очистки отражающей / поглощающей поверхности от загрязнения;
- нагрев атмосферы над электростанцией.

Эффективность современных кремниевых (а также на основе арсенида галлия) фотоэлементов достаточно высока (их КПД достигает 10–20 %), а чем выше КПД, тем меньше требуемая площадь солнечных батарей, которая даже в малой энергетике составляет десятки квадратных метров [2]. Большим достижением полупроводниковой промышленности стала разработка кремниевых фотоэлементов, обладающих КПД до 40 %. Последнее важное направление в развитии солнечной энергетики — создание более дешевых и удобных фотопреобразователей: ленточных поликристаллических кремниевых панелей, тонких пленок аморфного кремния, а также других полупроводниковых материалов. Самым высокоэффективным из них оказался алюминий-галлий-мышьяк, его промышленная разработка только начинается. Большую перспективу открывают

гетероструктурные полупроводники, эффективность которых в два раза выше, чем простых кремниевых образцов.

На сегодняшний день группа компаний «Хевел» в Оренбургской области ввела в эксплуатацию две солнечных электростанции, мощностью по 10 МВт каждая.

Мощность двух СЭС эквивалентна энергопотреблению четырех тысяч домохозяйств. Оборудование, задействованное при строительстве станций, на 70 % произведено российскими предприятиями электротехнической и металлообрабатывающей промышленности.

Это уже не первые солнечные станции, которые «Хевел» построила в Оренбуржье. Первой стала Переволоцкая СЭС мощностью 5 МВт, которая была построена в мае 2015 года и вышла на оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в ноябре.

Реализация данных проектов привела к созданию экологически чистой генерации, увеличению налоговых поступлений в бюджеты разных уровней. Кроме того, все работы по проектированию, строительству и эксплуатации солнечных электростанций будут проводиться с привлечением местных подрядчиков, что позволит создать в области около 1000 новых квалифицированных рабочих мест и обеспечить загрузку производственных мощностей областных предприятий, готовых поставлять компоненты для строительства солнечных электростанций.

Для выбора типа солнечных батарей определили максимальное количество вырабатываемой энергии кремниевой и селеновой батареями.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что кремниевая солнечная батарея вырабатывает энергии в 2 раза больше чем селеновая. В дальнейшем, для расчета необходимой мощности солнечных панелей (модулей) будем работать кремниевой солнечной батареей.

Используя информацию, полученную от специалистов ООО «Тюльганнефтьпереработка» о площади лаборатории и потребляемой мощности размещенного в ней оборудования, установлено, что понадобится 1125 кремниевых солнечных панелей (модулей).

Вырабатываемая ими общая мощность будет составлять  $P=20,25$  Вт/с.

Таким образом, мы приходим к выводу, что если преобразовывать солнечную энергию в электричество, то это будет гораздо выгоднее для потребителя. Кроме того, это экологически чистый источник энергии, что особенно важно в наше время.

До 2019 г. компания «Хевел» планирует построить на территории региона еще шесть солнечных электростанций. После их ввода эксплуатацию общая мощность объектов солнечной генерации в регионе составит 140 МВт.

#### Список использованных источников

1. Химические источники тока / В. Н. Варыпаев, М. А. Дасоян, В. А. Никольский. М. : Высшая Школа, 1990. 240 с.
2. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения / В. М. Андреев, В. А. Грилихес, В. Д. Румянцев. Л. : Наука, 1989. 310 с.

УДК 621.311.24

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ ВЭУ

### ON ASSESSMENT OF POTENTIAL WTG GENERATION

Карпов Н.Д., Чернов Д.А., Дерюгина Г.В.

НИУ «МЭИ», г. Москва

kafedragvie@mail.ru

Karpov N.D., Chernov D.A., Deryugina G.V.

MPEI, Moscow

**Аннотация:** В процессе эксплуатации ветроэлектрических установок (ВЭУ), ветроэлектрических станций (ВЭС) или ветродизельных комплексов (ВДК) важное значение приобретает